

»Windenergie braucht flexible Netze«

Forschung an der Hochschule Offenburg: Zum Status quo einer komplexen Technik

VON STEFAN ANGELE

Die Windenergiebranche ist weiterhin auf Wachstumskurs. Deutschland liegt im globalen Vergleich, was die Produktionskapazitäten betrifft, auf Platz drei – hinter den USA und Spitzenreiter China. Vier, fünf »Große« dominieren hierzulande den Markt. Ab 2000 sorgte das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für Aufbruchstimmung – auch in der Forschung. Durch die garantierte Einspeisevergütung wurde Strom aus Wind rentabel. Wie funktioniert dies technisch? An welchen Stellschrauben wird aktuell geforscht? Über den Status quo der Windenergietechnik und weitere Aspekte der Windenergie hat die MITTELBADISCHE PRESSE mit Professor Peter Treffinger von der Hochschule Offenburg gesprochen.

■ **Herr Treffinger, welche Elemente zeichnet eine moderne Windenergieanlage aus?**

PETER TREFFINGER: Bei Windenergieanlagen hat sich, was den Aufbau der Windturbine betrifft, ein Standard entwickelt. Durchgesetzt haben sich, bedingt durch die aerodynamischen Grundlagen der Windenergieumwandlung, über die Jahre dabei Anlagen mit horizontalen Achsen, also parallel zur Erdoberfläche. Sie verfügen über drei Rotorblätter, eine variable Drehzahl und eine Blattwinkelregelung. Bei den großen Anlagen konkurrieren trieblose und solche mit Getriebe.

■ **Wie hoch ist die Lebensdauer einer solchen Anlage?**

TREFFINGER: Mindestens 20 Jahre, dann wird in der Regel ein Repowering fällig. An den Anlagen rüttelt ständig der Wind, mal stärker, mal weniger stark. Man spricht hier vom sogenannten Belastungskollektiv, das unter anderem auch die Form der Flügel bedingt. Die Rotorfläche ist gegenüber dem Turm leicht geneigt. Bei normalen Windstärken werden je nach Rotorblattlänge bereits Durchbiegungen von sechs, sieben Metern erreicht.

■ **Vergleicht man moderne Anlagen mit älteren, fällt der Größenunterschied auf. Werden sie auch künftig wachsen?**

TREFFINGER: Je größer eine Windturbine, desto mehr Angriffsfläche bietet sie dem Wind. Das bedeutet eine höhere Leistung, aber auch größere Lasten. Bei der Dimensionierung geht es darum, diese Lasten zuverlässig zu beherrschen.

■ **Ist Ihrer Einschätzung nach eine natürliche Grenze erreicht?**

TREFFINGER: Ja, es gibt Materialgrenzen. Die Spannung zwischen Nabe und Rotorblatt wächst mit dem Durchmesser. Man muss die Blätter also leichter bauen, wenn man sie länger machen will. Obwohl leicht, muss es allerdings auch steif sein – das lässt sich nicht beliebig ausdehnen. Das Wachstum, was die Größe angeht, hat sich bereits verlangsamt.

■ **Welche Materialien kommen hier zum Einsatz?**

TREFFINGER: Wie beispielsweise auch beim Segelflugzeugbau nimmt man für die Blätter faserverstärkte Kunststoffe. Die momentane Klasse liefert derzeit etwa sieben Mega-

watt. Der nächste Leistungssprung wird jedoch deutlich aufwendiger. Dafür sind neue Materialsysteme nötig, die leicht sind und dennoch die auftretenden Kräfte aufnehmen. An sich ist die Frage der Größe auch eine ökonomische: Größere Anlagen rechnen sich mehr, sind günstiger. In Mittelgebirgsregionen haben sich Anlagen zwischen drei bis fünf Megawatt als am rentabelsten erwiesen.

■ **Was zeichnet diese Lagen, die ja auch in der Ortenau als Windrad-Standorte dienen, aus?**

TREFFINGER: Es handelt sich dabei um sogenannte »komplexe Standorte«. Im Vergleich zu einer Ebene ergeben sich hierbei wesentlich komplexere Windfelder mit stärkeren Turbulenzen, die die Anlage beanspruchen. Neben der Geländestruktur ist die sogenannte »Rauhigkeit« ein Faktor, also inwiefern es Wald, Wiesen, Gebäude oder Ähnliches in der Umgebung gibt. Deshalb sind die Turmhöhen in der Ortenau auch höher als Offshore, also auf dem Wasser.

■ **Welche Relevanz hat die Windenergie-Forschung denn an der Hochschule Offenburg?**

TREFFINGER: In der Lehre ist das Thema unabdingbar. Es geht um die Frage, wie in einem Energiemix der Zukunft die Rolle der Windenergie aussieht. Das Energiesystem aus Umwandlung, Transport und Speicherung muss immer als Ganzes gedacht werden. An der Hochschule arbeiten mehrere Kollegen an unterschiedlichen Aspekten im Bereich der systemischen Forschung. Es geht beispielsweise um die Untersuchung von Energiesystemen mit unterschiedlichen Modellierungsverfahren. Auch an Komponenten wie Batterien wird gearbeitet. Die Notwendigkeit, den Netzbetrieb zu flexibilisieren, wozu Netzstrukturen und Algorithmen entwickelt werden, fasst man unter dem Begriff »Smart Grid« zusammen.

■ **Welche Punkte werden in Zukunft von Bedeutung sein – wie sähe die »Vision« aus?**

TREFFINGER: Technisch gesehen geht es darum, Kosten und Lebensdauer der Komponenten weiter zu optimieren, um die Einbindung des Bereichs der Mobilität sowie um die Kombination mit Speichern. Hierbei wird eine flexiblere, zeitversetzte Vermarktung eine wesentliche Rolle spielen. Das ist auch eine Kostenfrage. Im historischen Vergleich indes wird grundsätzlich deutlich: Windenergienutzung ist unbekannt. Sie wurde im Zug der Industrialisierung irgendwann nicht mehr konkurrenzfähig. Jetzt haben wir die Möglichkeit, sie mit effizienterer Technik zu nutzen. Man kann sich über die Geschwindigkeit streiten, mit der Deutschland die Energiewende angeht. Aber egal wie die Zeiträume sein werden, wir werden in ein erneuerbares Zeitalter mit Wind, Sonne, Biomasse und etwas konventioneller Erzeugung zurückkehren. Die große Frage wird sein, wie langfristig eine zielführende Integration ins Energiesystem gelingt; hier sind die meisten Innovationen zu erwarten.



Peter Treffinger ist seit 2008 Professor für Energietechnik, Thermodynamik, Kraft- und Arbeitsmaschinen an der Hochschule Offenburg. Er ist Leiter des Studiengangs »Energy Conversion and Management« und Mitglied des kooperativen Graduiertenkollegs mit der Universität Freiburg und dem Fraunhofer-Institut ISE. 1994 promovierte Treffinger an der Uni Karlsruhe. Bis 2008 war er Leiter der Abteilung Alternative Antriebe und Energiewandlung beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

Foto: Ulrich Marx

Repowering: Ein Windrad des Typs Enercon E 70 E4. Es ging vor Kurzem auf der Hornisgrinde in Betrieb. Es hat eine Gesamthöhe von 120, eine Nabenhöhe von 84,5 und einen Rotordurchmesser von 71 Metern. Die getriebelose Anlage hat eine Leistung von 2,3 Megawatt und bringt pro Jahr rund fünf Millionen Kilowattstunden Strom.

Foto: Peter Heck

INFO I

ARBEITSPLÄTZE: Laut Bundesverband Windenergie (BWE) gab es 2013 rund 371.000 Arbeitsplätze in der Erneuerbaren-Energien-Branche. Die Windenergie hatte demnach fast 138.000 Beschäftigte. Eine 2014 durchgeführte Studie zur ökonomischen Bedeutung der Branche ergab dem BWE zufolge, dass der positive Beschäftigungseffekt in der Windenergie aktuell zum größten Teil bei der Herstellung neuer Windenergieanlagen erzielt wird.

INFO II

38 GIGAWATT: Ende 2014 gab es dem BWE zufolge deutschlandweit zirka 24.900 Windenergieanlagen, die zusammen auf eine installierte Gesamtleistung von rund 38 Gigawatt kamen. 2014 wurden Windenergieanlagen demnach mit einer durchschnittlichen Leistung von rund 2,7 Megawatt installiert. Vor zehn Jahren war der Leistungsdurchschnitt der Turbinen um rund ein Megawatt geringer. Rotordurchmesser und Nabenhöhen wurden dabei kontinuierlich größer.

Größenunterschied: Die Galerie-Holländermühle in Goldberg ist nach jahrelangem Wiederaufbau seit Kurzem wieder in alter Schönheit zu sehen. Das rund 150 Jahre alte Gebäude wurde Stück für Stück wiederaufgebaut, seit 2013 hat die Mühle auch wieder Flügel. Mit einer Höhe von 23 Metern gehört sie zu den größten ihrer Art in Mecklenburg-Vorpommern.

Foto: dpa



Punktum

FACHKONGRESS: Bei der Messe Offenburg findet morgen, Mittwoch, und am Donnerstag ein trinationales Forum zur Windenergie statt. Die zweite »Windenergie – expo & congress« greift die aktuelle Entwicklung des Onshore-Markts auf. In Fachvorträgen werden zentrale Aspekte der Windenergie aufgegriffen; neben den technischen Herausforderungen zählen dazu ein Blick auf den Ausbau in Südbaden, der Naturschutz, Projektierung und Vermarktung sowie Bürgerbeteiligungen. Peter Treffinger wird über »Ausgewählte Aspekte von Windenergieanlagen an komplexen Standorten« referieren. Das ausführliche Programm, Abstracts zu Vorträgen sowie eine Liste der Aussteller der Fachmesse gibt es unter www.windenergie-offenburg.de.

Kontakt

📧 **Stefan Angele**
(MITTELBADISCHE PRESSE)
stefan.angele@reiff.de

📞 **Christine Parsdorfer**
(Hochschule) 07 81 / 20 54 34
christine.parsdorfer@hs-offenburg.de